

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-291768  
(43)Date of publication of application : 20.10.2000

(51)Int.Cl.

F16H 25/20  
A61G 7/00

(21) Application number : 11-096930

(22) Date of filing : 02.04.1999

(71)Applicant : MITSUBA CORP

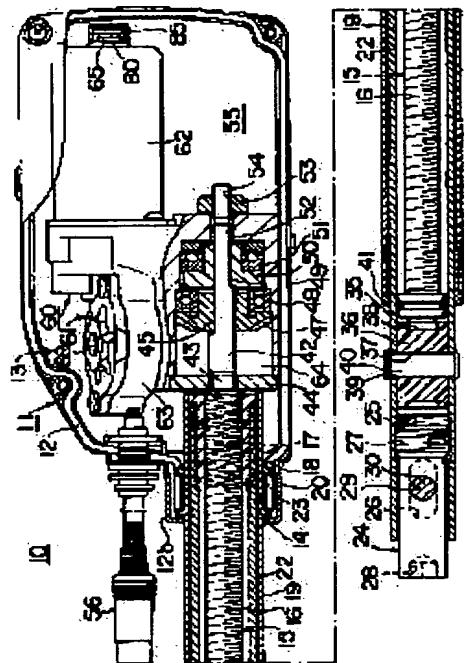
(72)Inventor : INOGUCHI YOSHIHIRO  
YAMAGUCHI ZENTARO

**(54) ACTUATOR**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the reverse rotation by a load, while minimizing a size and weight.

**SOLUTION:** In an actuator 10, the shaft supported to the shaft insertion part 14 of a housing 11 rotatably is normally/reversely rotated and driven by the motor 60 with a worm gear reduction device through a drive side bevel gear and driven side bevel gear 47. A female member 18 connected a moving cylinder 22 moving in the axial direction is screwed with the male screw part 16 of the outer periphery of the shaft 15 advancably/retreatably and the front side end of the moving cylinder 22 is connected to the load. The brake member 80 with a big friction coefficient is slide-contacted to the axial direction end surface of the rotary shaft 65 of the motor 60. By obstructing the rotation against the external force by which the brake torque by the brake member 80 rotates the rotary shaft forcedly, the advance/retreat of the female screw member can be prevented when a big force is applied from a load side to the female screw member 18. Thereby, as the brake member is not interposed to the shaft, the size and weight of the actuator can be set to be small.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.10.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 18.05.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3595187

[Date of registration] 10.09.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2004-1222  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of 15.06.2004

[~~the~~ requiring app. rejection]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-291768  
(P2000-291768A)

(43)公開日 平成12年10月20日(2000.10.20)

(51) Int.Cl.  
F 16 H 25/20

### 識別記号

F I  
F 1 6 H 25/20

テ-マコ-ト<sup>®</sup> (参考)  
H 4C040  
B

(21) 出國番量 繁體平11=96930

(22)出願日 平成11年4月2日(1999.4.2)

(71) 出願人 000144027  
株式会社ミツバ  
群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地

(72) 発明者 井野口 善洋  
群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地 株式  
会社ミツバ内

(72) 発明者 山口 善太郎  
群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地 株式  
会社ミツバ内

(74) 代理人 100085637  
弁理士 梶原 辰也

Eターン(参考) 400140 AA05 BB01 DD04 FF05

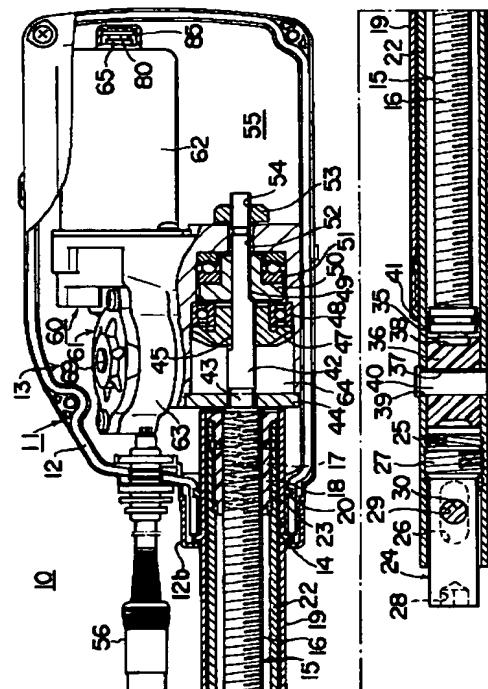
(54) 【発明の名称】 アクチュエータ

(57)【要約】

【課題】 サイズや重量を小さくしつつ、負荷荷重による逆回転を防止する。

【解決手段】 アクチュエータ10はハウジング11のシャフト挿通部14に回転自在に支承されたシャフトが原動側傘歯車46と從動側傘歯車47とを介してウォーム歯車減速装置付きモータ60によって正逆回転駆動されるように構成されている。シャフト15の外周の雄ねじ部16には軸方向に移動する移動筒22を連結された雌ねじ部材18が進退自在に螺合され、移動筒22の前側端部が負荷に連結される。前記モータ60の回転軸65の軸方向端面に摩擦係数の大きいブレーキ部材80が摺接されている。ブレーキ部材によるブレーキトルクが回転軸を強制的に回転させようとする外力に抗して回転を阻止するため、大きな力が負荷側から雌ねじ部材18に加わった場合に雌ねじ部材が進退されるのを防止できる。

【効果】 ブレーキ部材がシャフトに介設されていないため、アクチュエータのサイズや重量を小さく設定することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 減速装置を介してモータによって正逆回転駆動されるシャフトの外周に雄ねじ部が形成されており、この雄ねじ部に雌ねじ部材が軸方向に進退自在に螺合されているアクチュエータにおいて、前記モータの回転軸の軸方向端面に摩擦係数の大きいブレーキ部材が摺接されていることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項2】 前記ブレーキ部材は前記雌ねじ部材に負荷側からの逆回転作用力が加わった時に前記回転軸が押される側になる軸方向端面に配置されていることを特徴とする請求項1に記載のアクチュエータ。

【請求項3】 前記ブレーキ部材は前記回転軸の両側の軸方向端面に配置されており、前記雌ねじ部材に負荷側からの逆回転作用力が加わった時に前記回転軸が押される側になる軸方向端面に配置されたブレーキ部材のブレーキトルクが、反対側のブレーキ部材のブレーキトルクよりも大きく設定されていることを特徴とする請求項1に記載のアクチュエータ。

【請求項4】 前記ブレーキトルクの大きい側のブレーキ部材の半径が前記ブレーキトルクの小さい側のブレーキ部材の半径よりも大きく設定されていることを特徴とする請求項3に記載のアクチュエータ。

【請求項5】 前記雌ねじ部材に前記シャフトに同心に配された移動筒が連結されており、この移動筒が医療用ベッドの寝床に連携されていることを特徴とする請求項1、2、3または4に記載のアクチュエータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アクチュエータに関し、特に、電動送りねじ式アクチュエータに係り、例えば、医療用ベッドの寝床を起立させたり倒伏させたりするに利用して有効なものに関する。

## 【0002】

【従来の技術】医療用ベッドにおいては患者の寝食の負担を軽減するために、ベッドの寝床を電動送りねじ式アクチュエータによって起立させたり倒伏させたりすることが実施されている。

【0003】従来のこの種のアクチュエータとして、ハウジングのシャフト挿通部内に挿通されて回転自在に支承されたシャフトが減速装置を介してモータによって正逆回転駆動されるように構成されており、このシャフトの外周に形成された雄ねじ部には軸方向に移動する移動筒を連結された雌ねじ部材が進退自在に螺合されており、移動筒の前側端部が負荷に連結されるように構成されているものがある。

【0004】このようなアクチュエータが医療用ベッドに使用された場合においては、移動筒が伸びてベッドの寝床を起立させ患者の体重を支える状態になるため、シャフトにはベッドの自重や患者の体重によってシャフトを逆回転させようとする外力（以下、負荷側逆回転作用

力ということがある。）が常に作用することになる。そこで、このようなアクチュエータが医療用ベッドに使用される場合には、シャフトに逆回転を防止するためのブレーキ装置およびワンウェイクラッチが介設される。

【0005】なお、従来のこの種のアクチュエータを述べてある例としては、特開平6-109094号公報がある。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、シャフトに逆回転を防止するためのブレーキ装置およびワンウェイクラッチが介設されたアクチュエータにおいては、ブレーキ装置およびワンウェイクラッチの分だけアクチュエータのサイズや重量が大きくなってしまう。また、ブレーキ装置およびワンウェイクラッチが負荷側から見ると減速前にあるため、負荷荷重による回転作用力を直接受けことになり、その結果、ブレーキ装置を大きく設計する必要があり、アクチュエータのサイズや重量がより一層大きくなってしまう。

【0007】本発明の目的は、サイズや重量を小さくしつつ、負荷荷重による逆回転を防止することができるアクチュエータを提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係るアクチュエータは、減速装置を介してモータによって正逆回転駆動されるシャフトの外周に雄ねじ部が形成されており、この雄ねじ部に雌ねじ部材が軸方向に進退自在に螺合されているアクチュエータにおいて、前記モータの回転軸の軸方向端面に摩擦係数の大きいブレーキ部材が摺接されていることを特徴とする。

【0009】前記した手段において、雌ねじ部材を進退させようとする大きな力が負荷側から雌ねじ部材に加わった場合には、雌ねじ部材と雄ねじ部との螺合関係によってシャフトにこれを逆回転させようとする外力が作用する状態になり、この負荷側からの逆回転作用力が減速装置を経由してモータの回転軸を強制的に回転させようとする外力として作用する。しかし、回転軸の軸方向端面のブレーキ部材によるブレーキトルクが回転軸を強制的に回転させようとする外力に抗して回転を阻止するため、回転軸が負荷側からの逆回転作用力によって回転されるのを防止することができる。したがって、雌ねじ部材を進退させようとする大きな力が負荷側から雌ねじ部材に加わった場合であっても、雌ねじ部材が進退されてしまう現象が発生するのを防止することができる。

【0010】前記した手段によれば、ブレーキ部材がシャフトに介設されていないため、アクチュエータのサイズや重量を小さく設定することができる。しかも、駆動側であるモータから見ると減速前にブレーキトルクが作用することになり、減速後には大きなブレーキ力として作用することになるため、小さなブレーキ部材であっても負荷側からの逆回転作用力を効率的に制動することが

できる。つまり、ブレーキ部材はモータの駆動力の低減を抑制しつつ、負荷側からの逆回転作用力を効率的に制動することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図面に即して説明する。

【0012】図1に示されているように、本実施形態に係るアクチュエータは医療用ベッド（以下、ベッドという。）の寝床を起伏させるためのものとして構成されている。すなわち、アクチュエータ10の固定端側になるハウジング11はベッド1のフレーム2に枢軸3によって回転自在に枢支されており、アクチュエータ10の自由端側になる後記する移動筒22の先端は寝床4を起伏させるためのリンク5に後記する連結枢軸30によって回転自在に連結されている。アクチュエータ10が短縮した状態で、ベッド1の寝床4は図1（a）に示されているように水平に倒伏されており、アクチュエータ10が伸長すると、寝床4は図1（b）に示されているように起立されるようになっている。

【0013】図2に示されているように、アクチュエータ10はハウジング11を備えており、ハウジング11は左右で一対のシェル12、12を組み合わせて構成されている。両シェル12、12は樹脂が用いられて互いに左右対称形の大略長方形の皿形に形成されており、最中合わせにされた合わせ面間にモータ装着部13およびシャフト挿通部14がそれぞれ形成されている。両シェル12、12は最中合わせに組み付けられた状態でねじ部材によって締結されているとともに、シャフト挿通部14の一端（以下、前端とする。）開口の外側に形成された嵌合部の外周に金属製のバンド12aを嵌着されている。バンド12aによって左右のシェル12、12のシャフト挿通部14における左右方向への開きは防止されるようになっている。左右のシェル12、12の対向する位置には後記する支持穴87を露出させるための一対の窓孔12b、12bが開設されている。

【0014】図3に示されているように、ハウジング11のシャフト挿通部14に挿通されたシャフト15の前側には送り用の雄ねじ部16が形成されており、この雄ねじ部16には雌ねじ部17が螺合された雌ねじ部材としてのナット18が進退自在に装着されている。ハウジング11のシャフト挿通部14には支持筒19がナット18の外側においてシャフト15と同心的に配されて左右のシェル12、12によって挟持され、固定部20によって抜け止められている。ナット18はこの支持筒19に筒心方向に摺動可能に嵌入されている。

【0015】図3および図4に示されているように、ナット18には移動筒22がシャフト15および支持筒19と同心に配されてねじ結合部23によって連結されており、移動筒22の前端には連結具24がベッド1の寝床4に対する連結位置を調節可能に装着されている。す

なわち、移動筒22の前端部の内周のうち前端から連結具24の長さよりも若干短めに後方に寄った位置には、位置調節用雌ねじ部25が刻設されており、位置調節用雌ねじ部25から前端に寄った中央位置には筒心方向に長い長孔26が一対、互いに対向されて筒心方向に延在するようにそれぞれ開設されている。つまり、両長孔26、26は位置調節用雌ねじ部25には配設されていない。したがって、位置調節用雌ねじ部25はバリやねじ山および谷の精度の低下なく、精密に加工された状態を維持している。

【0016】一方、連結具24は移動筒22と略等しい外径の円柱形状に形成されており、一端部外周には位置調節用雄ねじ部27が刻設されている。連結具24の中央部には連結ピンを挿通するための連結孔29が軸心と直交する方向に貫通されて開設されている。すなわち、連結具24には連結孔29が位置調節用雄ねじ部27から離れた位置に開設されている。したがって、位置調節用雄ねじ部27はバリやねじ山および谷の精度の低下なく、精密に加工された状態を維持している。連結具24の前後両端面にはスパナ等の工具を係合するための工具係合部28がそれぞれ没設されている。

【0017】連結具24は位置調節用雄ねじ部27を後方向に向けた状態で移動筒22に挿入され、位置調節用雌ねじ部25に螺合されている。この状態において連結具24は移動筒22の前端部に軸心方向の位置を調節可能に装着された状態になっているとともに、その回転位置を調節されることによって連結孔29が両長孔26、26に位置合わせされる状態になっている。

【0018】連結孔29の外径と両方の長孔26、26の短手方向の幅とは等しく設定されているとともに、連結枢軸30の外径に略等しく設定されている。図4に示されているように、連結ピン30は長孔26、連結孔29に挿通可能に設定されているとともに、ベッドの寝床側のブラケット31に開設されている連結孔32にも挿通可能に設定されており、挿通された状態でブラケット31の外側において擋部30aおよび割ピン33によって抜け止めされるように構成されている。

【0019】なお、連結具24がベッドの寝床側に連結されることによって、ナット18および移動筒22は支持筒19に対して回り止めされた状態となるため、移動筒22はナット18の回転運動に対して回転を阻止する状態になり、ナット18の進退運動に伴って支持筒19に対して直線運動する状態になる。

【0020】図3および図4に示されているように、シャフト15の前端には円筒形状に形成されたナットストップ35が同軸に配されて固定されており、ナットストップ35は移動筒22の内周面に滑動自在に支承された状態になっている。移動筒22の位置調節用雌ねじ部25から後端寄りの前端部内周にはダンパを兼ねる位置規制部材36が位置調節可能に固定されている。すなわ

ち、位置規制部材36はゴムまたは樹脂の弾性材料が用いられて移動筒22の内径と等しい外径を有する円柱形状に形成されている。位置規制部材36の中間部にはリベットを挿通するための挿通孔37が軸心と直交する方向に開設されている。また、位置規制部材36の後端面にはナットストッパ35から突出したシャフト15の凸部を逃げるための凹部38が没設されている。他方、移動筒22の前端部における位置調節用雌ねじ部25から適当に離れた位置にはリベットを挿通するための挿通孔39が筒心と直交する方向に貫通するように開設されている。

【0021】そして、連結具24を外された状態で、かつ、挿通孔37と39とが取付治具(図示せず)によって位置合わせされた状態で、位置規制部材36は移動筒22内に前端開口から挿入され、双方の挿通孔37と39とにリベット40を挿通されてかしめ加工されることにより移動筒22の図3および図4に示されている所望の調節位置に固定されている。

【0022】図3および図4に示されているように、支持筒19の前端開口部には前後端に外向き鍔部を有する円筒形状に形成されたキャップ41が嵌着されており、キャップ41は後端側の鍔部を支持筒19の内周に没設された環状溝に係合されて支持筒19に固定されている。キャップ41は内周を移動筒22の外周に摺接することにより、支持筒19の内部をシールするようになっている。

【0023】図3および図4に示されているように、シャフト15の後端部(以下、従動部という。)42には送り用雄ねじ部16が形成されていない。従動部42の送り用雄ねじ部16と隣接する部位には段差部43が一定幅一定深さに没設されており、段差部43の外周にはリング44が嵌合されている。リング44は後記するウォーム歯車減速装置付きモータ(以下、モータという。)60のギヤケース63に支持筒19よりも大径に形成されたシャフト挿通室64に固定されており、リング44の前面にはシャフト15の雄ねじ部16の段差後端面が突き当たっている。

【0024】シャフト挿通室64の内部において、従動部42の中間部外周には面取り部45が形成されており、面取り部45には原動側傘歯車46によって駆動される従動側傘歯車47が一体回転するように嵌合されている。従動側傘歯車47の外周にはラジアル転がり軸受48のインナーレースが嵌合されており、ラジアル転がり軸受48のアウターレースはシャフト挿通室64の内周で固定されている。つまり、シャフト15の後端部である従動部42はラジアル転がり軸受48を介してモータ60のギヤケース63によって回転自在に支承されている。

【0025】従動部42の従動側傘歯車47の後側の外周には面取り部49が形成されており、面取り部49に

はスラストプレート50が一体回転するように嵌合されている。スラストプレート50にはスラスト転がり軸受51の回転側レースが固定されており、スラスト転がり軸受51の固定側レースはシャフト挿通室64の後端部に固定されている。したがって、シャフト15の後端部である従動部42はスラスト転がり軸受51を介してモータ60のギヤケース63に軸方向の移動を規制された状態で回転自在に支承されている。

【0026】図3に示されているように、シャフト挿通室64の後壁には挿通孔52が開設されており、挿通孔52にはシャフト15の後端部である従動部42が挿通されている。従動部42の挿通孔52から突出した後端部の外周には、シャフト15の前進方向への抜けを防止するストッパ53が嵌合されて止め輪54によって固定されている。また、ハウジング11のシャフト15の後端部である従動部42の後方には応急用のバッテリーとしての乾電池を収納するための乾電池収納室55が、モータ60のヨーク62に隣接する空間を利用して形成されている。なお、ハウジングの支持筒19の上側にはモータ60を駆動するための電力や制御するための制御信号の経路を構成した組電線56が接続されている。

【0027】図5に示されているように、従動側傘歯車47には原動側傘歯車46が噛合されており、原動側傘歯車46はギヤケース63にシャフト挿通室64と直交するように配されたモータ60の出力軸69に一体回転するように嵌合されている。つまり、従動側傘歯車47にはモータ60の回転力が原動側傘歯車46によって直角に変換されて伝達されるようになっている。図3および図5に示されているように、モータ60はアクチュエータ10のハウジング11におけるモータ装着部13に収納されており、ハウジング11に相対的に固定されている。

【0028】図3に示されているように、ウォーム歯車減速装置付きモータ60のモータハウジング61は互いに直列に連設されたヨーク62とギヤケース63とから構成されており、アクチュエータ10のハウジング11のモータ装着部13にギヤケース63を前側にして装着されている。ギヤケース63はアルミダイカストによって堅牢に一体成形されており、ギヤケース63のシャフト15の後端部が通る位置には前記したシャフト挿通室64が形成されている。図6(a)に示されているように、モータ60の回転軸65は軸方向の両端部にそれぞれ配置されたラジアル軸受66、66と、中間部に配置されたラジアル軸受66Aとによって回転自在に支承されている。ギヤケース63内に収納された回転軸65の前端部にはウォーム67が形成されており、ウォーム67にはウォームホイール68が噛合されている。図5に示されているように、ウォームホイール68には出力軸69が挿通されて固定されており、出力軸69の反対側端部には原動側傘歯車46が一体回転するように嵌合さ

れている。前述した通り、原動側傘歯車4 6はシャフト挿通室6 4において従動側傘歯車4 7に噛合されている。

【0029】図6 (a)において、回転軸6 5の軸方向の両端面には第一ブレーキ部材7 0および第二ブレーキ部材8 0が、ギヤケース6 3およびヨーク6 2の間にそれぞれ介設されている。第一ブレーキ部材7 0および第二ブレーキ部材8 0は回転軸6 5に作用する軸方向のスラスト力をそれぞれ支承し、かつ、回転軸6 5に作用するトルクに対してブレーキ力を付勢するように構成されている。第一ブレーキ部材7 0および第二ブレーキ部材8 0はナイロンやポリイミド樹脂等の摩擦係数が大きく耐摩耗性および耐熱性を有する樹脂が使用されてそれぞれ一体成形されている。

【0030】図6 (b)に示されているように、第一ブレーキ部材7 0は小径部7 1と大径部7 2とを備えており、大径部7 2の回転軸6 5側の端面には円形リング形状の当接面部7 3が同心円に突設されている。当接面部7 3の外径は回転軸6 5の外径と略等しく設定されており、当接面部7 3の端面は回転軸6 5の端面の外周部に全周にわたって均一に摺接されている。大径部7 2の外周には小判形平盤形状の鍔部7 4が形成されており、鍔部7 4はラジアル軸受6 6の対向端面に小判形穴形状に形成された回り止め穴6 6 aに軸方向に摺動自在で回り止めされた状態に嵌入されている。

【0031】第一ブレーキ部材7 0の小径部7 1はゴムまたは樹脂が用いられて短尺で肉厚の円筒形状に形成されたクッション部材7 5の中空部に挿入されており、クッション部材7 5はギヤケース6 3の回転軸6 5の延長線上に形成された収納穴7 6に収納されている。クッション部材7 5の外周は中央部が径方向外側に膨出した太鼓形状に形成されており、クッション部材7 5がギヤケース6 3の収納穴7 6に収納された状態において、その外周面は収納穴7 6の内周面に押接した状態になっている。クッション部材7 5は収納穴7 6に収納された状態において、第一ブレーキ部材7 0を回転軸6 5の方向へ弾発するように設定されており、この弾发力によって第一ブレーキ部材7 0の小判形平盤形状の鍔部7 4はラジアル軸受6 6の対向端面に形成された回り止め穴6 6 aに嵌入し回り止めされている。

【0032】そして、回転軸6 5からのスラスト力が第一ブレーキ部材7 0を介してクッション部材7 5に作用したときに、クッション部材7 5は弾性変形することによって回転軸6 5からのスラスト力を吸収するように設定されている。

【0033】図6 (c)に示されているように、第二ブレーキ部材8 0は小径部8 1と大径部8 2とを備えており、大径部8 2の回転軸6 5と反対側の端面には円形リング形状の当接面部8 3が同心円に突設されている。当接面部8 3の外径は回転軸6 5の外径と略等しく、か

つ、第一ブレーキ部材7 0の当接面部7 3の外径よりも大きく設定されている。ヨーク6 2の第二ブレーキ部材8 0側端部に円筒形状に形成された収納部8 4にはスラストプレート8 5が収納されて固定されており、当接面部8 3の端面はスラストプレート8 5の対向端面に全周にわたって均一に摺接されている。なお、スラストプレート8 5を省略して、第一ブレーキ部材7 0の当接面部8 3をヨーク6 2の収納部8 4の底面に摺接させてもよい。

10 【0034】第二ブレーキ部材8 0の小径部8 1は回転軸6 5の第二ブレーキ部材8 0側端面に穿設された保持穴8 6に一体回転するよう嵌入されている。小径部8 1が保持穴8 6に嵌入された状態において、大径部8 2の当接面部8 3と反対側の端面は回転軸6 5の端面に当接した状態になっている。回転軸6 5の反対側に配置されたクッション部材7 5が回転軸6 5を弾発する力によって、第二ブレーキ部材8 0の当接面部8 3はスラストプレート8 5に常時押接されるように設定されている。

【0035】図5に示されているように、アルミダイカストが使用されて堅牢に一体成形されたギヤケース6 3のシャフト1 5の後端部が直交する両側面には、一対の支持穴8 7、8 7が同一軸線上で互いに対向されてそれぞれ開設されており、一対の支持穴8 7、8 7にはアクチュエータ1 0をベッド1のフレーム2に回転自在に枢支するための一対の枢軸3、3がそれぞれ嵌入されるようになっている。両支持穴8 7、8 7を結ぶ軸線は原動側傘歯車4 6と従動側傘歯車4 7との交点を通るように設定されており、アクチュエータ1 0は原動側傘歯車4 6と従動側傘歯車4 7との交点を中心にして往復回動するようになっている。

【0036】以下、作用を説明する。

【0037】予め、アクチュエータ1 0はベッド1に図1に示されているように組み付けられる。すなわち、図5に想像線で示されているように、スルーボルトによって構成された枢軸3、3がベッド1のフレーム2を挿通されてアクチュエータ1 0の両側面の支持穴8 7、8 7に両側からねじ込まれることにより、アクチュエータ1 0は一対の枢軸3、3によってベッド1のフレーム2に枢支される。アクチュエータ1 0の移動筒2 2の連結具40 2 4が寝床4側のブラケット3 1に連結ビン3 0を挿通されて連結される。

【0038】アクチュエータ1 0がベッド1に組み付けられた後に、図1 (a)の状態から、モータ6 0が正方向に回転運転されると、回転軸6 5の駆動力がウォーム6 7、ウォームホイール6 8、出力軸6 9、原動側傘歯車4 6および従動側傘歯車4 7を介してシャフト1 5に伝達される。シャフト1 5がモータ6 0によって正回転されると、ナット1 8は支持筒1 9に沿って前進される状態になるため、ナット1 8に連結された移動筒2 2は支持筒1 9から押し出されて行く。移動筒2 2の前進に

よって移動筒22の連結具24に連結されたベッド1の寝床4が起立されて行く。

【0039】このモータ60の正方向回転駆動に際して、図7(a)に示されているように、ウォームホイール68が矢印P方向に回転すると、モータ60の正回転駆動力は回転軸65に対して第二ブレーキ部材80をスラストプレート85に押接させるスラスト力F<sub>1</sub>を及ぼす。このモータ60からの正回転駆動力は、後述する第二ブレーキ部材80とスラストプレート85との間の摩擦力によるブレーキトルクを上回るため、モータ60はブレーキトルクに抗してシャフト15を回転させることができる。この際、第二ブレーキ部材80は回転軸65と一緒に回転してスラストプレート85と擦れ合うため、摩擦熱が発生する。しかし、スラストプレート85はヨーク62に接し、かつ、外気に接した状態になっているため、摩擦熱は効率的に放散される。

【0040】要求する所定のストロークだけ移動筒22が伸長すると、モータ60の駆動電気回路(図示せず)に介設された自動停止装置等によってモータ60の運転が自動的に停止される。

【0041】モータ60の運転が停止されると、ベッド1の寝床4の荷重(患者の体重等)がナット18に後退させる方向の力として移動筒22を介して作用する状態になる。このため、シャフト15には移動筒22すなわち負荷側から逆回転させようとする負荷側逆回転作用力が、ナット18の雌ねじ部17およびシャフト15の送り用雄ねじ部16の作用によって加わる状態になる。シャフト15に加わった負荷側逆回転作用力は従動側傘歯車47、原動側傘歯車46、出力軸69、ウォームホイール68およびウォーム67を介して回転軸65に伝達される。

【0042】図7(b)に示されているように、この負荷側逆回転作用力はウォームホイール68を矢印M方向に回転させる外力を及ぼすため、第二ブレーキ部材80をスラストプレート85に押し付けるスラスト力F<sub>2</sub>を及ぼす状態になる。この際、第二ブレーキ部材80は回転軸65と一緒に回転するため、回転軸65は第二ブレーキ部材80とスラストプレート85との間の摩擦力によるブレーキトルクによって逆回転を阻止された状態になる。しかも、第二ブレーキ部材80のスラストプレート85との当接面部83の外径が大きく設定されているため、第二ブレーキ部材80とスラストプレート85との間のブレーキトルクは大きくなり、回転軸65は確実に逆回転を阻止された状態になる。したがって、アクチュエータ10はベッド1の寝床4の荷重を常時確実に支持することができる。

【0043】次に、モータ60が逆方向に回転運転されると、回転軸65の逆回転駆動力はウォーム67、ウォームホイール68、出力軸69、原動側傘歯車46、従動側傘歯車47を介してシャフト15に伝達される。図

7(c)に示されているように、このモータ60の逆回転駆動力は回転軸65に対して第二ブレーキ部材80をスラストプレート85から離反させるスラスト力F<sub>3</sub>を及ぼす状態になるため、第二ブレーキ部材80とスラストプレート85との間の摩擦力によるブレーキトルクは回転軸65の逆回転駆動を許容する状態になる。つまり、シャフト15をモータ60の駆動力によって強制的に逆回転させようとするときのモータ60側からの逆回転駆動力は、第二ブレーキ部材80とスラストプレート85との間の摩擦力によるブレーキトルクを上回るため、シャフト15は前記とは逆方向に第二ブレーキ部材80に妨げられることなく効率的に回転することができる。そして、この時の回転軸65に作用するスラスト力は、「F<sub>2</sub>-F<sub>3</sub>」になるため、モータ60の電流値は小さくなる。

【0044】このようにしてシャフト15が逆回転駆動されると、雄ねじ部16に進退自在に螺合されて支持筒19に回り止めされたナット18は支持筒19に沿って後退される状態になるため、ナット18に連結された移動筒22は支持筒19に引き込まれて行く。この移動筒22の後退によって、移動筒22の連結具24に連結されたベッド1の寝床4が倒伏されて行く。

【0045】寝床4が図1(b)に示されているように元の位置に倒伏されると、モータ60が自動的に停止される。そして、ナット18が元の後退位置に戻った状態において、通常、寝床4はベッド1のフレーム2によって機械的に支持されるため、ベッド1の寝床4すなわち負荷側からの逆回転力がシャフト15に加わることは無い。但し、ベッド1の寝床4が倒伏した状態で、負荷側逆回転作用力がシャフト15に常に加わったとしても、前述した作用によってシャフト15の逆回転は確実に防止される。すなわち、第二ブレーキ部材80とスラストプレート85との間のブレーキトルクによる逆転防止作用は、ナット18が雄ねじ部16の途中で停止された場合でも同様に発現される。

【0046】ところで、直交軸間の回転伝動機構としての原動側傘歯車46と従動側傘歯車47がシャフト15の後端部側の支持部よりも外側に配置されている場合には、原動側傘歯車46と従動側傘歯車47との交点がアクチュエータ10をベッド1のフレーム2に回転自在に枢支するための枢軸3から離れるため、シャフト15のすりこぎ運動によって音が発生する場合がある。これは、原動側傘歯車46と従動側傘歯車47との交点が枢軸3から離間していると、シャフト15のすりこぎ運動の変位角度自体が小さくても、原動側傘歯車46と従動側傘歯車47との交点における変位量は大きくなってしまうためである。

【0047】本実施形態においては、原動側傘歯車46と従動側傘歯車47との交点はラジアル転がり軸受48の前側すなわちシャフト15の一対の支持部間に配置さ

れでいることにより、シャフト15にすりこぎ運動による変位角度が発生したとしても、原動側傘歯車46と従動側傘歯車47との交点における変位量は小さく抑えられるため、原動側傘歯車46と従動側傘歯車47との噛み合いへの影響は小さく抑えられることになり、その結果、音が発生することとは防止される。

【0048】しかも、枢軸3を取り付けるための一対の支持穴87、87は原動側傘歯車46と従動側傘歯車47との交点を通る軸線上に配置されているため、シャフト15のすりこぎ運動の影響はより一層小さく抑制される。また、両支持穴87、87および原動側傘歯車46と従動側傘歯車47とはアルミダイカスト製のギヤケース63に配設されているため、枢軸3や出力軸69およびシャフト15の後端部側支持部としてのラジアル軸がり軸受48をがたつきなく堅牢に支持することができ、その結果、それらの振動による音の発生を防止することができる。また、原動側傘歯車46と従動側傘歯車47とは共に同一のギヤケース63に設けられているため、噛合関係を精度よく保つことができる。

【0049】なお、停電等の応急時には乾電池収納部55に収納された乾電池によってモータ60が運転されることになる。この場合の作動は前述した作動と同様となる。乾電池は乾電池収納部55に常時装備しておいてもよいし、必要に応じて装備可能なように準備しておいてもよい。

【0050】本実施形態によれば、次の効果が得られる。

1) 減速装置を介してシャフトを正逆回転駆動しシャフト外周の雄ねじ部に螺合された雌ねじ部材を軸方向に進退させるモータの回転軸の軸方向端面に摩擦係数の大きいブレーキ部材を摺接することにより、雌ねじ部材を進退させようとする大きな力が負荷側から雌ねじ部材に加わった場合のシャフトへの逆回転作用力が減速装置を経由してモータの回転軸を強制的に回転させようとする外力として作用した際に、ブレーキ部材のブレーキトルクが回転軸を強制的に回転させようとする外力に抗して回転を阻止するため、回転軸が負荷側からの逆回転作用力によって回転されるのを防止することができる。したがって、雌ねじ部材を進退させようとする大きな力が負荷側から雌ねじ部材に加わった場合であっても、雌ねじ部材が進退されてしまう現象が発生するのを防止することができる。

【0051】2) しかも、駆動側であるモータから見ると減速前にブレーキトルクが作用することになり、減速後には大きなブレーキ力として作用することになるため、小さなブレーキ部材であっても負荷側からの逆回転作用力を効率的に制動することができる。つまり、ブレーキ部材はモータの駆動力の低減を抑制しつつ、負荷側からの逆回転作用力を効率的に制動することができる。

【0052】3) 負荷側からシャフトに加わる逆回転作

用力に抗するブレーキ部材をモータの回転軸の軸方向端面に配設することにより、シャフト上のブレーキ装置やワンウェイクラッチを省略することができるため、シャフトの全長を短縮することができ、アクチュエータのサイズや重量を小さく設定することができる。

【0053】4) シャフトの全長を短縮することにより、相対的に、アクチュエータのハウジングに空きスペースを設定することができるため、乾電池収納部を設定することができ、応急用のバッテリーを設けることができる。その結果、応急用のバッテリーをアクチュエータと別に付帯させなくて済み、システム全体としてのコストの増加を抑制することができる。

【0054】5) シャフトの全長を短縮することにより、アクチュエータの全長を短縮することができるため、アクチュエータを小型軽量化することができる。

【0055】6) 直交軸間の回転伝動機構としての原動側傘歯車と従動側傘歯車の交点がラジアル軸がり軸受の前側すなわちシャフトの一対の支持部間に配置されることにより、シャフトにすりこぎ運動による変位角度が発生したとしても、原動側傘歯車と従動側傘歯車との交点における変位量は小さく抑えられるため、原動側傘歯車と従動側傘歯車との噛み合いへの影響は小さく抑えられることになり、その結果、音が発生するのを防止することができる。

【0056】7) 枢軸を取り付けるための一対の支持穴を原動側傘歯車と従動側傘歯車との交点を通る軸線上に配置することにより、シャフトのすりこぎ運動の影響をより一層小さく抑制することができる。

【0057】8) 両支持穴および原動側傘歯車と従動側傘歯車とをアルミダイカスト製のギヤケースに配設することにより、アクチュエータをベッドのフレームに取り付けるための枢軸やウォーム歯車装置の出力軸およびラジアル軸がり軸受をがたつきなく堅牢に支持することができ、その結果、それらの振動による音の発生を防止することができる。

【0058】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、サイズや重量を小さくしつつ、負荷荷重による逆回転を防止することができるため、常時、寝床の状態を安定して保持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態であるアクチュエータが使用された医療用ベッドの要部を示す正面図であり、(a)は倒伏状態を、(b)は起立状態を示している。

【図2】本発明の一実施形態であるアクチュエータを示しており、(a)は平面図、(b)は正面図である。

【図3】その正面断面図である。

【図4】主要部を示す一部切断一部省略斜視図である。

【図5】図2(b)のV-V線に沿う断面図である。

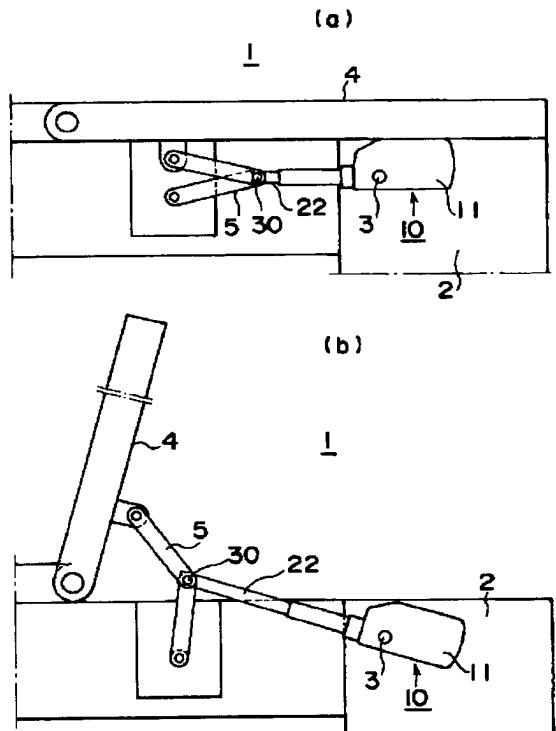
【図6】モータを示す平面断面図である。

【図7】ブレーキ部材の作用を説明するための説明図である。

【符号の説明】

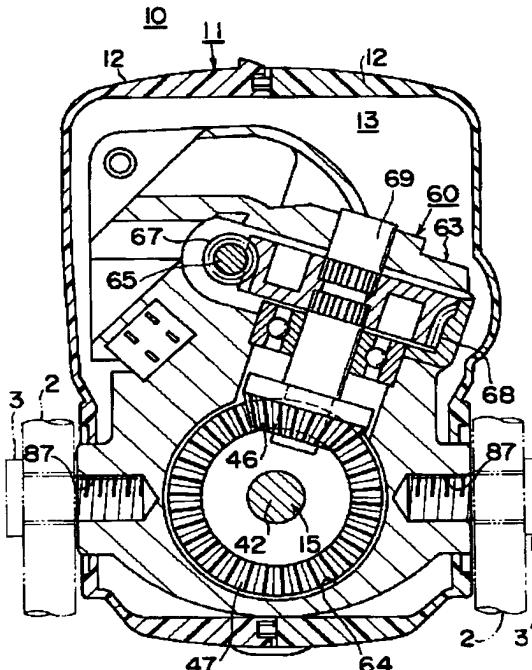
1…ベッド（医療用ベッド）、2…フレーム、3…枢軸、4…寝床、5…リンク、10…アクチュエータ、11…ハウジング、12…シェル、12a…バンド、12b…窓孔、13…モータ装着部、14…シャフト挿通部、15…シャフト、16…送り用雄ねじ部、17…雌ねじ部、18…送り用ナット（雌ねじ部材）、19…支持筒、20…固定部、22…移動筒、23…ねじ結合部、24…連結具、25…位置調節用雌ねじ部、26…長孔、27…位置調節用雄ねじ部、28…工具係合部、29…連結孔、30…連結ピン、30a…鍔部、31…ブラケット、32…連結孔、33…割ピン、35…ナットストッパ、36…位置規制部材、37…挿通孔、38…凹部、39…挿通孔、40…リベット、41…キャップ、42…従動部（シャフトの後端部）、43…段差 \*

【図1】

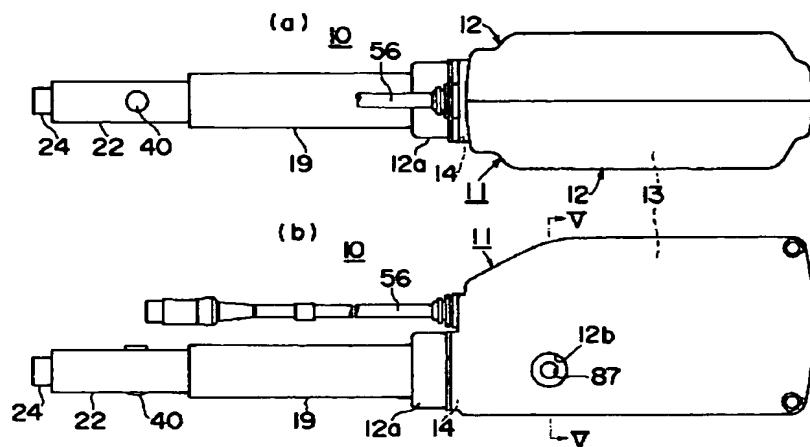


\*部、44…リング、45…面取り部、46…原動側傘歯車、47…従動側傘歯車、48…ラジアル転がり軸受、49…面取り部、50…スラストプレート、51…スラスト転がり軸受、52…挿通孔、53…ストッパ、54…止め輪、55…乾電池収納室（バッテリー収納室）、56…組電線、60…モータ（ウォーム歯車減速装置付きモータ）、61…モータハウジング、62…ヨーク、63…ギヤケース、64…シャフト挿通室、65…回転軸、66、66A…ラジアル軸受、66a…回り止め穴、67…ウォーム、68…ウォームホイール、69…出力軸、70…第一ブレーキ部材、71…小径部、72…大径部、73…当接面部、74…鍔部、75…クッション部材、76…収納穴、80…第二ブレーキ部材、81…小径部、82…大径部、83…当接面部、84…収納部、85…スラストプレート、86…保持穴、87…支持穴。

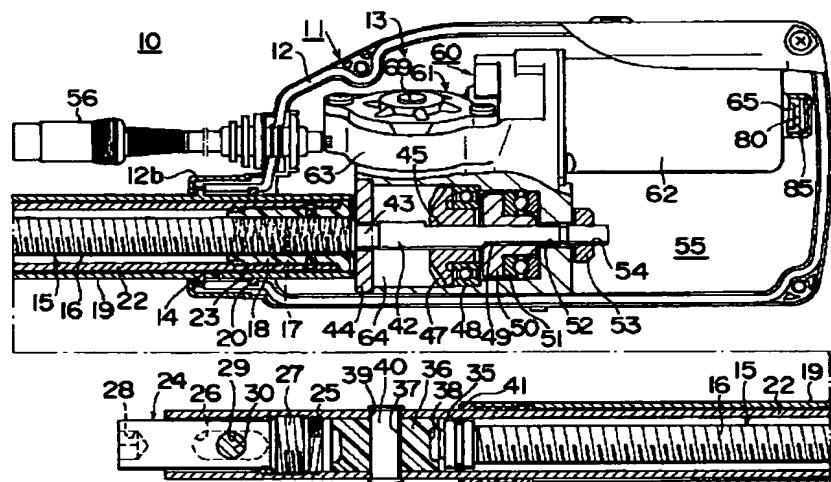
【図5】



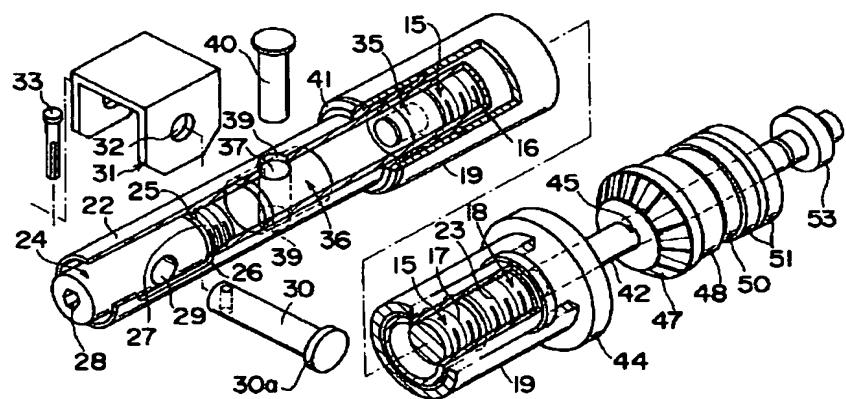
【図2】



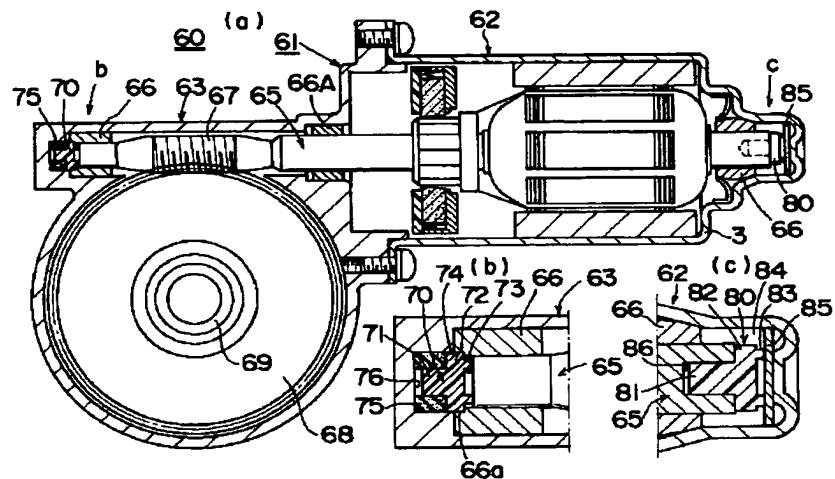
【図3】



【図4】



【図6】



[図7]

